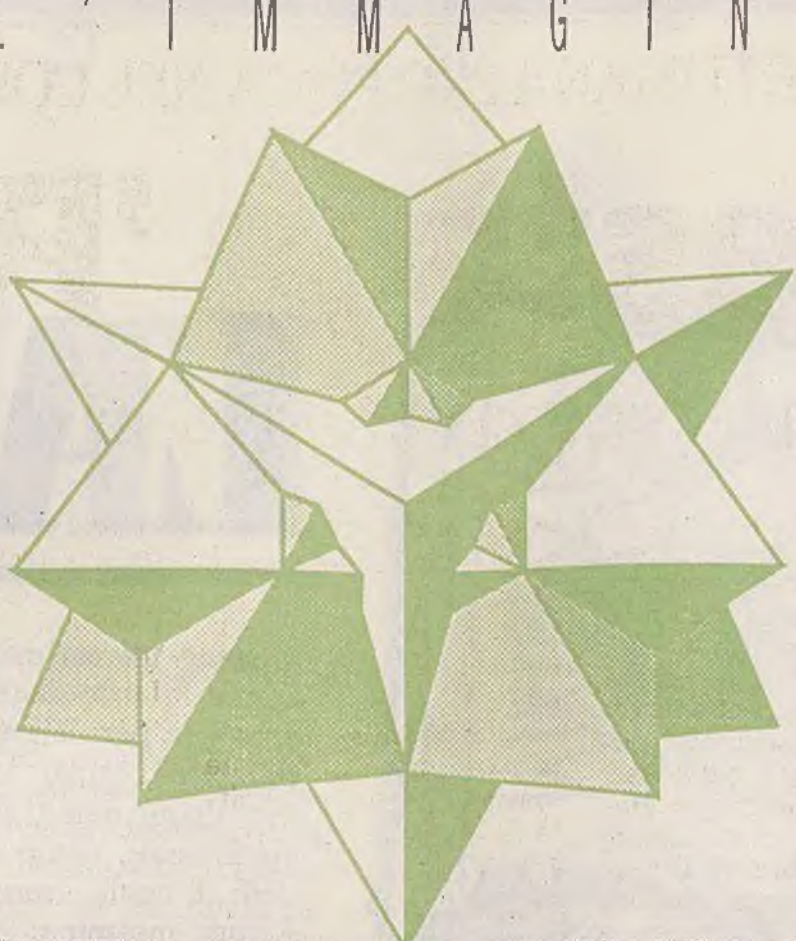
L I S

LABORATORIO DELL'IMMAGINARIO SCIENTIFICO

OTTOBRE 1993 - N°13

"Io non so che cosa
possa aver pensato
di me il mondo, ma per conto mio
mi sembra di essere stato
come un fanciullo che,
giocando sulla riva del mare,
si sia divertito a trovare,
di quando in quando,
un ciottolo più liscio
o una conchiglia
più bella dell'ordinario,
mentre l'immenso oceano
della verità stava davanti a me
ancora tutto da scoprire".

Isaac Newton

OBIETTIVO AMBIENTE

L'IMMAGINARIO SCIENTIFICO NOTIZIE

Questo numero è stato realizzato con il contributo di:

PROVINCIA DI TRIESTE

Lloyd Adriatico

AISA ISSA

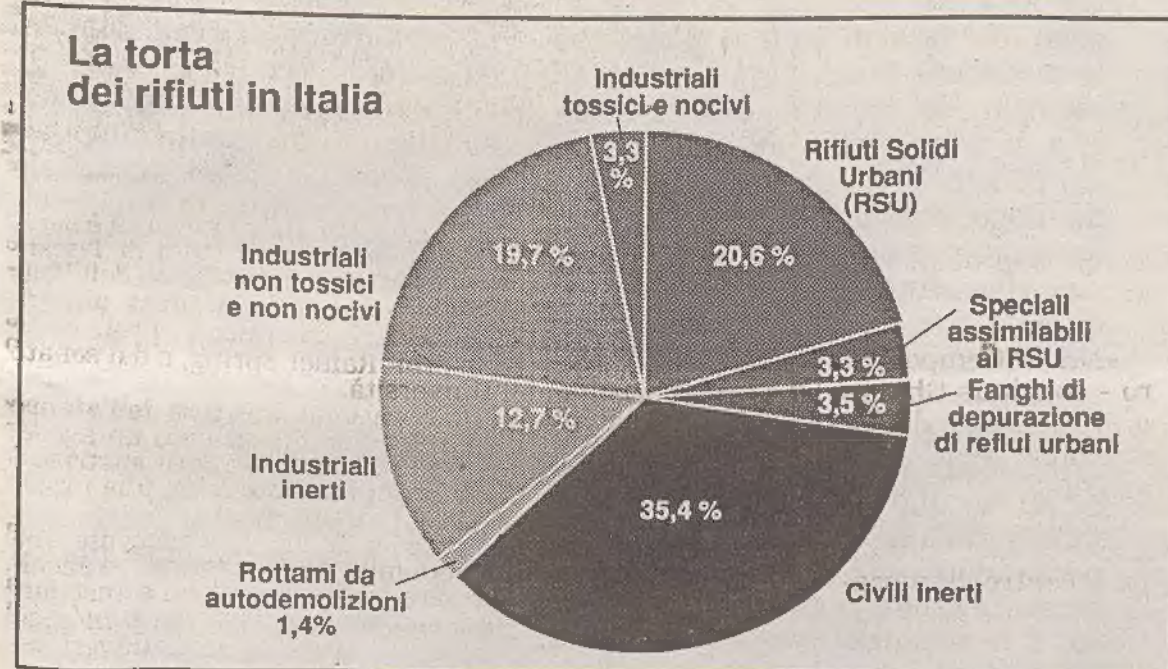
IN QUESTO NUMERO

Intervista a **ENRICO FEOLI**

Ecologo, Università di Trieste, Direttore del Centro di Ecologia Teorica e Applicata di Gorizia

ECOLOGIA DELLA CIVILTÀ DEI CONSUMI

Il problema dello smaltimento dei rifiuti visto da un ecologo

Il problema dei rifiuti, tipico delle società industriali, evidenzia la miopia della logica del profitto. L'unica via per risolverlo potrebbe consistere nel sostituire a questa logica quella del risparmio energetico e del riutilizzo.

I rifiuti che la società umana produce, come si possono considerare da un punto di vista ecologico?

Le società umane possono essere considerate come componenti biologiche dell'ecosistema terrestre. Come un organismo, consumano risorse, occupano spazi, modificano l'ambiente in cui vivono e producono anche dei cataboliti (cioè dei rifiuti), la cui quantità e qualità dipende dal tipo di risorse impiegate e da come vengono utilizzate. Ma, se possiamo effettivamente guardare all'uomo come a un'entità biologica che, alla stregua di tutte le altre, vive, si nutre, si muove e si riproduce all'interno del suo ecosistema, dobbiamo constatare, però, che l'uomo, a differenza degli altri animali, utilizza tutta una serie di oggetti che egli stesso si costruisce e che possono anche risultare estranei alle esigenze fisiologiche della specie. Alcuni oggetti sono facilmente intuibili come essenziali; ad esempio i vestiti servono per mantenere una temperatura attorno al corpo idonea alla sopravvivenza in certi ambienti. Altri, come ad esempio l'automobile, non sono invece di immediata interpretazione biologica. (Qualcuno potrebbe dire: ma ci serve per spostarci! ma qualcun altro potrebbe insistere che per spostarci abbiamo già le gambe.) Accettare l'automobile come necessità biologica diretta è arduo se non si ammette che la società umana costituisca di fatto un'entità biologica che per mantenersi ed evolversi con una determinata struttura necessiti dell'uso dell'automobile da parte degli individui. Lo stesso discorso vale per altri e più nobili oggetti, come l'orologio, la penna, i libri, i calcolatori ed altri mezzi di elaborazione e trasmissione dell'informazione. Per mantenersi e per evolversi con una determinata struttura le società umane, a differenza di quelle degli altri organismi, sono obbligate a produrre questi oggetti più o meno indispensabili (cosa sia effettivamente necessario per il mantenimento di una società è cosa assai difficile da determinarsi, e ancora più difficile è sapere cosa sia necessario alla sua evoluzione), oggetti detti comunemente «beni». I rifiuti, gli inevitabili scarti della produzione e del consumo di questi beni, sono i caratteristici cataboliti della società umana.

Come è cambiato nel tempo e come varia nello spazio il rapporto tra una società e i suoi rifiuti?

L'urbanizzazione ha reso molto complessa la struttura della società e ha provocato una enorme concentrazione di oggetti di ogni tipo. La società che vive in città ha bisogno di materiali e di energia che in massima parte provengono dall'esterno. Per la produzione dei beni e per il loro utilizzo sono necessari oggetti accessori come imballaggi, contenitori, protezioni che, una volta utilizzati, diventano prodotti di scarto e quindi rifiuti. Inoltre, nelle città esistono nuclei familiari di piccole dimensioni che comunque possiedono una quantità di beni almeno pari a quella di nuclei familiari di maggiori dimensioni che vivono in zone rurali; è quindi inevitabile che la quantità di rifiuti pro capite sia molto maggiore in città che in campagna. Ma oltre che tra sviluppo urbano e quantità di rifiuti, c'è una relazione molto stretta anche tra sviluppo industriale e contenuto energetico dei rifiuti. Se consideriamo l'Italia, risulta chiaro che la quantità maggiore di rifiuti pro capite viene prodotta nel Centro, dove c'è anche una maggior densità abitativa, però il contenuto energetico del rifiuto per chilogrammo è nettamente superiore nell'Italia nordoccidentale e industrializzata.

A proposito di contenuto energetico dei rifiuti, quanta energia viene sprecata nella spazzatura?

A tutt'oggi, lo smaltimento avviene principalmente attraverso le discariche (90%) e gli inceneritori (6%); molta energia recuperabile dai rifiuti viene in questo modo perduta, ma è difficile, allo stato attuale, dare una stima precisa di quanta energia potrebbe essere effettivamente ricavata dai rifiuti attraverso il compostaggio, la produzione di biogas mediante microorganismi o la produzione di combustibile attraverso la pirolisi.

(continua in ultima pagina)

Sommersi dai rifiuti?

Sopra, una discarica. A sinistra, il diagramma mostra la distribuzione dei rifiuti prodotti in Italia su un totale di 97,1 milioni di tonnellate all'anno. (Fonte: Relazione del Ministero dell'Ambiente sullo stato dell'ambiente, 1992)

PREMIO ROVIS

Durante la Settimana Europea della Cultura Scientifica che si svolgerà a Trieste dal 22 al 27 novembre prossimi verrà assegnato il premio ROVIS per la divulgazione scientifica

PROVINCIA DI TRIESTE

Domenico Mazzurco

Commissario Prefettizio della Provincia di Trieste

Produzione, raccolta differenziata e riciclaggio dei rifiuti: una campagna di sensibilizzazione

Nell'affrontare le problematiche connesse alla produzione, al trattamento e allo smaltimento dei rifiuti ci si scontra necessariamente con il modello sociale in cui viviamo; modello che innalza il consumo ad aspirazione collettiva anche in quanto indice di *status symbol* o emarginazione. Iniziative volte a far conoscere quanto si sta facendo per dare risposte scientificamente valide e tecnologicamente compatibili con l'ambiente non escludono un lavoro di approccio alle coscienze, soprattutto per quanto concerne l'educazione da dare ai giovani sulla necessità di modificare alcuni modelli comportamentali.

L'iniziativa *Obiettivo ambiente* che la Provincia intraprende, grazie al contributo finanziario regionale, alla collaborazione del Provveditorato agli Studi e alla professionalità del Laboratorio dell'Immaginario Scientifico, integrando quelle attuate nel passato anche da altri soggetti, vuole sensibilizzare l'opinione pubblica affinché tutti si attivino per concorrere a garantire una produzione di rifiuti sempre minore e un conseguente diverso impatto ambientale.

OBIETTIVO AMBIENTE

Obiettivo ambiente è una campagna di informazione e sensibilizzazione sul problema dei rifiuti promossa dalla Provincia di Trieste grazie al contributo della Regione Friuli-Venezia Giulia, ideata e realizzata dal Laboratorio dell'Immaginario Scientifico in collaborazione con il Provveditorato agli Studi di Trieste.

Scopo dell'iniziativa è informare in modo scientifico e corretto i cittadini, soprattutto i giovani, sul problema dell'inquinamento ambientale, in particolare sulle tematiche sottese alla produzione, alla raccolta differenziata e al riciclaggio dei rifiuti urbani.

Da settembre 1993 a giugno 1994 ***Obiettivo ambiente*** propone una serie di iniziative su questi temi: conferenze e dibattiti, pubblicazioni, momenti di incontro, proiezioni e spettacoli teatrali, programmi didattici per le scuole.

Speciale per la città

Due giornate di teatro, cinema e incontri aperti a tutti presenteranno la campagna ***Obiettivo Ambiente.***

●12 novembre Teatro Miela, piazza Duca degli Abruzzi 3, Trieste
ore 9: TEATRO PER RAGAZZI
Rifiuti umani, Compagnia teatrale Erbamil e WWF di Bergamo (Ingresso gratuito; è indispensabile la prenotazione:
LIS, tel. 040-397305)
ore 10.30 TEATRO PER RAGAZZI
Rifiuti umani, replica
ore 17.30: TAVOLA ROTONDA
ORE 21: CINEMA
Arriva la bufera (1993) di Daniele Lucchetti, con Diego Abatantuono, Margherita Buy, Angela Finocchiaro, Silvio Orlando (Ingresso libero).

●13 novembre Teatro Verdi,via S. Giovanni 4, Muggia
ore 10: TEATRO PER RAGAZZI
Rifiuti umani, Compagnia teatrale Erbamil e WWF di Bergamo (Ingresso gratuito; è indispensabile la prenotazione: Servizio Istruzione e Cultura, tel. 040-271001)

Speciale per le scuole

Una campagna scientifico-informativa rivolta agli studenti e agli insegnanti della scuola dell'obbligo tratterà in modo interdisciplinare gli aspetti scientifici, tecnici e sociali della produzione dei rifiuti e delle possibilità di riciclaggio e smaltimento.

● **Per gli insegnanti:** dall'11 ottobre al 4 novembre, corsi di aggiornamento e incontri con scienziati, integrati da pubblicazioni, materiali informativi e suggerimenti per piccoli esperimenti o altre attività da svolgere in classe.

●**Per i bambini e i ragazzi:** lezioni, incontri e attività di laboratorio nella *Biblioteca scientifica per ragazzi*, nel *Laboratorio di microscopia* e nell'*Esperimentoteca* del LIS - Laboratorio dell'Immaginario Scientifico.

In più un grande concorso:

E tu cosa puoi fare?

Tutti gli studenti delle scuole elementari e medie sono invitati a progettare disegni, video, racconti, slogan, spot pubblicitari.

I lavori devono essere finalizzati e sensibilizzare la gente sul problema dei rifiuti.

Comitato Scientifico

Gallieno Denardo - *Facoltà di Scienze Università di Trieste/International Centre for Theoretical Physics*

Enrico Feoli - *Facoltà di Scienze Università di Trieste*

Mauro Graziani - *Facoltà di Scienze Università di Trieste*

Dario Martegani - *Facoltà di Ingegneria Università di Padova*

Informazioni e prenotazioni:
Laboratorio dell'Immaginario Scientifico
p.le De Gasperi, 1 - 34139 - Trieste
tel. 040-397305 - fax 040-395423

O B I E T T I V O

L'INCENERITORE

I rifiuti ridotti in cenere...

Il fuoco distrugge e purifica, e dunque è anche un ottimo strumento per smaltire i rifiuti. In effetti l'**incenerimento** (o termodistruzione) risolve nella maniera tecnologicamente più appropriata ed efficiente il carico quotidiano dei rifiuti urbani.

Per aree con un territorio ristretto, o situate in una zona geologicamente poco adatta alla discarica (come nel caso di Trieste) l'incenerimento è sicuramente la soluzione più immediata. Tuttavia a livello nazionale l'incenerimento è considerato un'opzione di second'ordine (meno di un decimo dei rifiuti solidi prodotti in Italia vengono smaltiti negli inceneritori).

Ma se bruciare un po' di foglie secche in giardino è relativamente facile, bruciare ogni giorno 300 tonnellate di immondizia (come si fa quotidianamente a Trieste) è un'impresa tutt'altro che semplice. Vediamo come funziona un inceneritore. I rifiuti raccolti dalla nettezza urbana contengono mediamente il 40% d'acqua e solo 36% di materiali combustibili. Questo significa che essi dovrebbero esser preventivamente selezionati (ad esempio, recuperandone i metalli ferrosi con dei potenti magneti) e trattati per evitare di sovraccaricare i forni con materiale «indigesto». Successivamente i rifiuti, prelevati da una benna, vengono esposti al calore di un forno (900-1000° C) per essere dapprima essiccati e poi bruciati. Esistono vari tipi di forni a seconda degli accorgimenti adottati per ottenere la migliore combustione. Tutti i forni però devono comprendere una camera di postcombustione in cui i fumi vengono ulteriormente trattati (eventualmente riscaldati fino a 1200° C) allo scopo di ridurne il contenuto di composti nocivi (come le diossine) che si possono produrre in seguito alla combustione incompleta di certe materie plastiche (per esempio PVC).

I fumi non depurati contengono comunque, oltre ad anidride carbonica, monossido di carbonio e ossidi di azoto, anche composti organici, prodotti gassosi derivanti dalla composizione del combustibile, polveri e tracce di metalli pesanti. Naturalmente tali residui (specialmente gli ultimi) non devono essere immessi nell'atmosfera bensì venir raccolti mediante depuratori, per essere poi smaltiti in apposite discariche.

Il prodotto finale del trattamento sono ceneri (per un peso equivalente a un terzo dei rifiuti trattati), fumi, polverino ed eventuali materiali ferrosi recuperati.

Considerati in questa prospettiva, anche i rifiuti non sono più quelli di una volta: infatti, col crescere del tenore di vita medio, aumenta anche il contenuto energetico dei rifiuti; in altre parole, i ricercatori hanno constatato che va aumentando il loro potere calorifico; ciò significa che, se da un lato quantità equivalenti di rifiuti abbisognano di forni sempre più capienti (in grado cioè di sopportare una maggiore dissipazione di calore), dall'altro, tutta questa disponibilità di energia non domanda altro che di essere recuperata (sotto forma di energia elettrica, di vapore o simili).

Si pone dunque il problema del recupero energetico: oltre l'80% dei circa 500 inceneritori presenti nei paesi CEE sono predisposti per il recupero di energia, il che consente una sensibile riduzione dei costi di questo metodo di smaltimento, in sé relativamente elevati per via della tecnologia degli impianti e delle misure di sicurezze necessarie.

Un discorso a parte va fatto per gli inceneritori speciali (ospedalieri, tossici, ecc.) che presentano caratteristiche specifiche a seconda degli usi cui sono destinati.

Attualmente nel Friuli-Venezia Giulia sono attivi 10 inceneritori, di cui 3 per i rifiuti solidi urbani; uno di questi serve da solo l'intera provincia di Trieste (è in corso di costruzione un secondo impianto).

LA LUNGA VIT

Quando gli archeologi esplorano le tracce lasciate dagli uomini di molti secoli fa per delineare la fisionomia di civiltà ormai scomparse, spesso raccolgono reperti apparentemente insignificanti, come ossi, cocci, brandelli di cuoio, frammenti di utensili. Rifiuti, insomma. Per un archeologo, individuare l'immondezzaio di un villaggio medioevale, o la discarica di un accampamento romano è un vero colpo di fortuna. È con questo spirito che vogliamo, per una volta, accostarci a quel sacchetto dei rifiuti che abitualmente depositiamo nei cassonetti della nettezza urbana, abbandonandolo con indifferenza al suo destino.

Quanto pesa il sacchetto dell'immondizia? Secondo le statistiche, ogni abitante del nostro paese produce in media 1 kg di spazzatura al giorno. A questo sacchetto reale, pieno di **rifiuti solidi urbani** (RSU) dobbiamo però aggiungere idealmente un altro sacchetto che non vediamo ma che c'è, e che contiene kg 1,40 di **rifiuti speciali**, ossia tutti quei rifiuti che risultano dalle varie attività produttive della nostra civiltà (per non parlare degli **inerti**, ossia calcinacci, macerie, ecc.).

Un chilogrammo al giorno corrisponde a 365 chilogrammi all'anno, da moltiplicare per milioni di persone. Dove la mettiamo tutta quest'immondizia? Possibilmente, in un posto dove non dia fastidio, perché di to, l'immondizia puzza.

La **puzza** dell'immondizia n un problema da poco: è il sin che qualcosa, lì dentro, sta succ do; infatti i microbi (batteri, li muffe, attinomiceti) sono al la per assimilare e trasformare (ci comporre) tutta la **sostanza org** contenuta nell'immondizia (più terzo del totale!), e come prodo scarto dei processi di decompo ne e fermentazione emettono ga leodoranti.

La buona notizia è che gran di ciò che puzza è destinato co que a sparire: infatti il materiale nico è, per definizione, biodegra le.

QUATTRO RICETTE CONTRO LO SPRECO: REC

C'è un rifiuto «buono» e un rifiuto «cattivo»? Un rifiuto «morbido» e un rifiuto «duro»? In altre parole, ha senso parlare di «rifiuto di qualità», o di «qualità» del rifiuto? Questi interrogativi, pur così paradossali, non sono altro che il risultato di un modo diverso di pensare al rifiuto come l'altra faccia del consumo; quando dobbiamo procurarci un alimento, un utensile, un luogo in cui abitare ci chiediamo spesso se sarà adatto all'uso a cui lo destiniamo, o se il suo prezzo corrisponderà al suo valore.

Eppure, ad ogni consumo corrisponde un rifiuto: proviamo una volta a dedicare anche ai rifiuti l'attenzione che consacriamo agli oggetti di consumo. Allora cominceremo a chiederci se veramente sia necessario eliminare tutto quello che si è rotto; o se non sia possibile recuperare una parte delle materie prime contenute nei rifiuti. Ci domanderemo se il sacchetto dei rifiuti deve essere veramente tanto voluminoso e pesante, o se non si possa ridurre il carico che grava sulla nettezza urbana; se le sostanze tossiche contenute nei rifiuti non possano provocare danni all'ambiente o addirittura (come è accaduto nel caso del DDT o del mercurio) ritornare a noi a mo' di boomerang e colpire duramente la nostra salute.

Per poter recuperare il rifiuto, bisognerà prima di tutto valutare ciò che stiamo per buttare via, e decidere se non possa essere destinato al **reimpiego**, cioè appunto all'ulteriore impiego del prodotto tale e quale, con le medesime funzioni; è il caso, ad esempio, dei barattoli e delle bottiglie di vetro, delle viti, dei tessuti, dei pellami e via dicendo. In secondo luogo, considerare se il potenziale rifiuto non si presti al **riciclaggio**, cioè alla reintroduzione dei materiali di cui è costituito nel medesimo ciclo di produzione, spesso con notevole risparmio energetico (è il caso più frequente: carta usata per produrre carta riciclata o cartone, lattine delle bibite raccolte per recuperarne l'alluminio, rottami di vetro da fondere per produrre altro vetro). Infine, esiste un'ulteriore possibilità di recupero: è il **riutilizzo**, ossia il recupero dei materiali di cui è composto il rifiuto, allo scopo di impiegarli in cicli diversi da quelli di provenienza (per esempio, la plastica da bottiglie può essere usata per produrre feltri sintetici per imbottiture, la plastica eterogenea può essere utilizzata per la produzione di recinzioni, m da giardino, ecc.).

Vale la pena di ricordare che ciclaggio di materiali come l'all nio, il vetro, i metalli pesanti, la ta, il ferro, i rifiuti di origine or ca consente comunque un consi vole **recupero energetico** inteso prio come energia netta rispar nelle diverse forme di recuper queste materie prime secon (sic!) rispetto a quella necessari l'estrazione e la lavorazione materie prime.

Se il rifiuto non si presta a q forme di recupero, non rimane valutare quale sia il suo cont energetico, per decidere se sia ra possibile utilizzarlo come d'energia: infatti, mediante app procedure (come la pirolisi, scheda qui accanto sui metodi nativi), anche i rifiuti solidi u possono essere considerati come te energetica o come material cui ricavare sostanze combus (gli RDF, acronimo di *Refuse ved Fuel*, «carburante ricavato d fiuti») utilizzabili nell'industr per il teleriscaldamento.

Come vengono utilizzati i ma li recuperati? Il vetro dev'essere tito per colore (altrimenti non pu sere riciclato per produrre vet qualità), ma può rendere comu qualcosa come 10-20 lire al k carta destinata al macero (cioè ser ridotta in pasta con cui pro carta o cartone) invece costa qu sa come 30 lire al kg (ma il co smaltimento dei rifiuti solidi u è ben superiore a questa cifr quanto? Provate a dirlo! La ris esatta nel prossimo numero de ai rifiuti, previsto per maggio 1 La plastica (sotto forma di bot o flaconi) dev'essere anzitutto zionata e pressata e successivam consegnata al consorzio obbliga per il trattamento della plastica disponiamo di dati esatti, ma so profilo puramente economico, che il servizio sia ancora in pe Le lattine di allumino possono re vendute a recuperatori specia ti, che provvedono a seleziona prezzo riconosciuto è pari al del prezzo di listino del m (quindi con un rendimento 300-400 lire al kg!). I barattoli d ro rendono un po' di meno (sul lire al kg). Pessimi affari invece le pile, il cui costo di trattame aggira sulle 1000 lire al kg (ciò vuto al fatto che il loro conten mercurio, cadmio e piombo le ventare rifiuti tossico-nocivi, ch tostanno a una speciale normat

LA DISCARICA

Se progettata e impiegata correttamente, è la scelta più economica ed equilibrata

Per liberarsi dei rifiuti, il sistema più semplice ed economico è quello di metterli tutti in uno stesso posto; è un po' quello che facciamo a casa, con la pattumiera; ed è quello che si fa, in grande, anche in quasi tutto il Paese: infatti, circa nove decimi di tutti i rifiuti solidi urbani prodotti in Italia finiscono, in un modo o nell'altro, in una discarica.

Che cos'è una discarica? È un'area di raccolta e deposito controllato dei rifiuti, predisposta in maniera tale da contenere il più possibile la loro influenza sull'ambiente. A tale scopo occorre che il sito della discarica sia stato opportunamente scelto (vi sono zone che per le caratteristiche geologiche del terreno sono adatte, e altre che lo sono molto di meno, come ad esempio il nostro Carso), e che essa venga predisposta (perché i liquidi di scolo, detti percolato, non penetrino nel sottosuolo e i gas emessi non si accumulino pericolosamente) e controllata, per evitare che un suo utilizzo improprio possa trasformarla in un pericolo per l'ambiente circostante.

Nelle discariche a cielo aperto i rifiuti vengono accumulandosi in strati alti persino decine di metri. In questo ambiente si svolgono processi di decomposizione dei rifiuti organici che provocano l'emissione di biogas (formato da anidride carbonica e metano in parti uguali) mentre buona parte delle sostanze solubili in acqua vengono dilavate dalle acque piovane. A seconda del sistema di stratificazione e del grado di costipazione dei rifiuti, la loro decomposizione potrà avvenire per via aerobica o anaerobica, con diversi risultati.

I vantaggi di una discarica controllata sono piuttosto evidenti: basso costo di installazione e di gestione, e possibilità di recuperare l'area una volta che la capacità della discarica sia stata esaurita (è quello che è stato fatto, ad esempio, a Liverpool, nel 1985) ricoprendola di terra (compost) per farne parchi e aree verdi.

Gli svantaggi della discarica sono la necessità di siti adeguati, di grandi spazi a volte decentrati, il rischio di uso improprio, di inquinamento delle acque e di accumulo di gas esplosivi.

La legge italiana distingue tra le discariche per RSU (nella nostra Regione ne sono state autorizzate 42, di cui 13 attive), quelle per materiali inerti come macerie, calcinacci, vetro (più di un centinaio quelle in esercizio nel Friuli-Venezia Giulia), quelle per rifiuti speciali come residui di lavorazioni industriali, di attività agricole, artigianali, ecc. (una dozzina nella nostra Regione). Vi sarebbero poi quelle destinate alla raccolta di rifiuti con elevate caratteristiche di tossicità e nocività, ma tralasciamo di parlarne perché nella nostra Regione non esistono (questi tipi di rifiuti vengono quindi «esportati» e opportunamente smaltiti da imprese specializzate).

Recentemente la Regione Friuli-Venezia Giulia ha commissionato un «censimento» delle discariche: dal giugno di quest'anno è così disponibile il *Catasto delle discariche di rifiuti solidi* che fornisce molte informazioni sulla situazione attuale dello smaltimento in discarica in Regione.

Esiste poi la triste realtà delle discariche abusive, che rappresentano un attentato all'ambiente e alla salute di noi tutti (se non altro per i rischi di contaminazione dell'acqua potabile). La Regione ha commissionato uno studio (già disponibile) che dovrà servire per un primo programma di interventi di bonifica a breve termine.

RACCOLTA DIFFERENZIATA

Trovarsi dinanzi a quattro-cinque contenitori diversi per colore e materiali, e non sapere in quale deporre il sacchetto di immondizia: ecco una situazione che può capitare in paesi come la Germania o gli Stati Uniti, paesi in cui la scelta è stata netta e decisa, e in cui la raccolta differenziata dei rifiuti è una realtà a cui il cittadino si presenta preparato.
La selezione a monte, che può essere compiuta dal cittadino a casa sua, è spesso un'operazione praticamente insostituibile per consentire il recupero stesso. Non basta: la selezione va fatta bene; infatti, ritrovarsi a dover gestire tonnellate di frantumi di vetro di colori diversi, o di lattine di varia natura, o di materie plastiche assortite significa spesso, oggi, dover avviare alla discarica tutto quel materiale così premurosamente raccolto.
Nei diversi contenitori l'utente della nettezza urbana dovrebbe poter depositare separatamente il vetro (eventualmente suddiviso per colori), l'alluminio (quello delle lattine delle bibite), la carta (che per peso e contenuto energetico costituisce una grossa fetta dei nostri rifiuti solidi urbani), la plastica, le pile, i medicinali, i rifiuti tossici (come vernici, solventi, ecc.), i rifiuti di origine organica e, finalmente, l'immondizia generica e non meglio identificata. Una simile articolazione comporta problemi organizzativi non indifferenti; eppure l'impegno che essa richiede può diventare la leva con cui indirizzare l'industria (soprattutto quella degli imballaggi) a progettare e produrre in vista del recupero e del riciclaggio.
Non mancano, in Italia, le punte avanzate della raccolta differenziata, come Modena e Padova, città dove sono stati tentati gli esperimenti più convincenti, e dove si sono del resto ottenuti buoni risultati, soprattutto per quanto riguarda il vetro, la plastica e i farmaci.
Ma l'avvio delle iniziative di raccolta differenziata è spesso difficile, anche per via del variegato panorama di leggi e leggine in cui gli enti locali devono destreggiarsi (sono oltre 46 le disposizioni governative che dal 1982 regolamentano il settore).
Sta dunque alla nostra buona coscienza di cittadini incentivare, attuare e promuovere la raccolta differenziata dei rifiuti, facendo sì che essa diventi una delle costanti del nostro impegno civile, una delle possibili risposte al degrado ambientale.

A DEI RIFIUTI

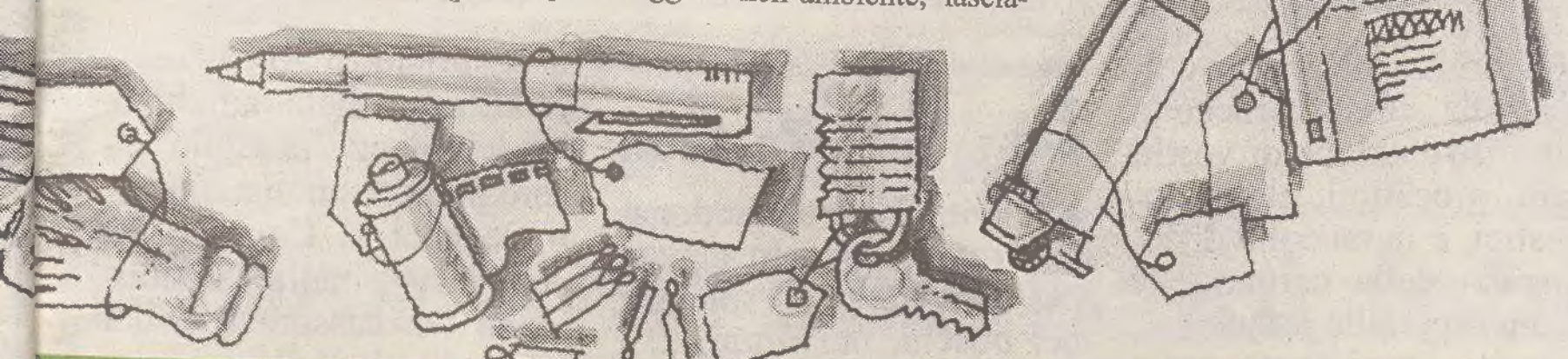
unque la sua durata è limitata: gli rcheologi del futuro non ne troveranno praticamente traccia (eccezion fat, forse, per ossi di pollo e simili).

Che altro c'è nel nostro sacchetto? nzitutto un bel po' di **carta**: circa n quarto del suo peso complessivo è ostituito da materiale cellulosico carta, cartone, filtri di sigarette, racci, legno, ecc.). Sono rifiuti di odesta longevità: se abbandonati, el giro di qualche mese vengono deradati naturalmente.

Buona parte del peso del sacchetto irca 1 decimo) è rappresentato da **etro**, ceramica e altri materiali inerti. Ecco degli ottimi campioni per i ostri archeologi: il vetro, infatti, se ur fragile, è molto durevole (può conservarsi per migliaia di anni): forse un giorno la classica forma della bottiglietta di coca costituirà un indizio per datare uno strato e assegnarlo alla civiltà «occidentale statunitense media», come succede oggi con certi motivi geometrici delle ceramiche antiche.

Ma ecco, dal sacchetto spunta un valido concorrente in longevità: la **plastica**, che contribuisce per circa un altro decimo al contenuto del nostro sacchetto. Una delle doti della plastica (almeno di certi tipi) è la sua inalterabilità: questo significa che certi rifiuti, come le carte di credito, le schede telefoniche o gli accendini usa-e-getta, possono durare migliaia di anni: ogni volta che disperdiamo questi oggetti nell'ambiente, lasciamo un segno di (in)civiltà destinato a durare nei secoli.

Infine i **metalli**: un piccolo peso (meno del 3%) e una durata relativamente modesta (qualche anno per la «latta», qualche decennio per l'alluminio delle lattine), ma un grande dispendio energetico.

Il resto? Nient'altro che acqua, ceneri, articoli tecnologici compositi (destinati a trasformarsi in reperti preziosissimi per gli archeologi del postmoderno), e minutaglia: le briciole della nostra civiltà.

RO, REIMPIEGO, RICICLAGGIO, RIUTILIZZO

C O M P O S T A G G I O

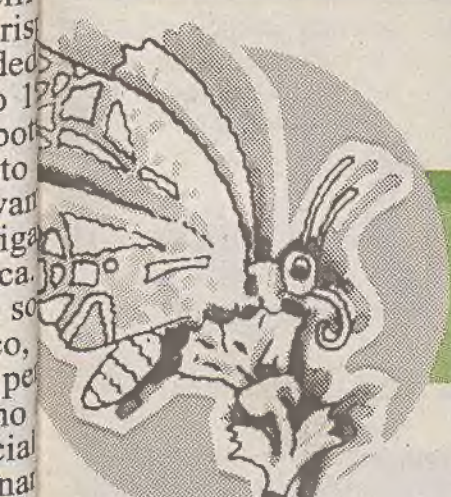
Bucce di banana, torsoli di mele, foglie di insalata, frutta e verdura andata a male, ... sono tra gli ingredienti di base di un tipico sacchetto della spazzatura. In Italia i rifiuti vegetali — gli scarti domestici, i resti della produzione agricola e dei mercati cittadini — costituiscono un buon terzo del totale dei rifiuti; normalmente il loro destino è di finire in una discarica. Ma potrebbero rivelarsi molto più utili.

Dai resti vegetali, infatti, si può ottenere il compost con un processo di decomposizione biologica in condizioni controllate, cioè in presenza di ossigeno e a temperatura elevata. Il compost è un materiale simile al terriccio, utilizzabile come emendante, pacciame o in alternativa alla torba. La decomposizione biologica è effettuata da microorganismi — batteri e funghi — che trasformano le complesse strutture delle sostanze organiche in altre più semplici: anidride carbonica, acqua e un residuo solido, il compost, che a sua volta viene trasformato in humus. Se c'è abbastanza aria, e quindi l'attività metabolica è piuttosto elevata, la temperatura può raggiungere anche i 70° C, quanto basta per uccidere insetti nocivi, semi di erbe infestanti e batteri patogeni.

Un elemento cruciale di tutto il processo è il rapporto tra l'umidità e il contenuto di aria. Tutti i microorganismi hanno bisogno di acqua per funzionare: se l'umidità scende sotto il 40%, la loro attività rallenta. Ma se aumenta troppo, tanto che l'acqua riempie gli insterstizi del substrato organico, allora comincia la fermentazione anaerobica che causa cattivi odori e dà luogo ad anidride carbonica e biogas. Per ottenere dei buoni risultati è necessario mantenere aerato il compost. In queste condizioni il processo è piuttosto veloce e assolutamente inodore.

Il compostaggio, oltre a fornire un prodotto utile, riduce notevolmente l'ingombro dei rifiuti, preservando contemporaneamente il territorio altrimenti destinato alle discariche e diminuendo il rischio di inquinamento da gas che contribuisce all'effetto serra.

Purtroppo non si riesce generalmente a ottenere un prodotto di buona qualità, perché il substrato organico di partenza è spesso contaminato da pezzi di plastica, vetro o, peggio ancora, da metalli pesanti (come il piombo) e altre sostanze tossiche che ci finiscono dentro per incuria o perché i materiali di partenza sono già inquinati. Migliori risultati si ottengono con il compost domestico, cioè quello fatto direttamente nel proprio giardino, dove ognuno ha il controllo sul tipo di rifiuti usato.

Nella Regione Friuli-Venezia Giulia la produzione di compost avviene a Tolmezzo, a San Giorgio di Nogaro e a Udine. In questi tre impianti la qualità del prodotto è ancora in fase di ottimizzazione.

METODI ALTERNATIVI

Nuove tecnologie per uno smaltimento ecologico dei rifiuti

Per «tecnica alternativa» nello smaltimento dei rifiuti intendiamo un tipo di ttamento che, pur presentando evidenantaggi ambientali, per ragioni tecnio economiche non viene ancora imgato su larga scala. In questo ambito siamo individuare essenzialmente filoni di sviluppo: il primo è quello trattamenti fisico-chimici, nel quale mpiegano tecniche particolari volte a minare i rifiuti trasformandoli e poi ciandoli nel modo più efficiente. È il o della **pirolisi**, una trasformazione mica del rifiuto in combustibile di na qualità, successivamente utilizzaai fini energetici. Consiste in una reazione endotermica con l'assorbimento di modeste quantità di calore in ambiente povero d'ossigeno. Il processo si realizza portando i rifiuti, in assenza di ossigeno, a temperature gradualmente crescenti, fino ad oltre 1500 °C, attraverso fasi successive che possono durare anche alcune decine di ore. Si ottengono così carbone, combustibile liquido e gas, oltre a scorie fuse da smaltire.

I trattamenti biologici sono invece basati sulle enormi potenzialità di trasformazione presenti negli organismi viventi, i quali sono capaci di effettuare una vastissima gamma di reazioni enzimatiche. Tale versatilità degli organismi viventi, considerata alla luce dei rivoluzionari progressi compiuti negli ultimi quindici anni dalla biologia molecolare e cellulare, appare particolarmente promettente in questo settore della ricerca. Oltre alla decomposizione di rifiuti organici per la produzione di biogas, ricordata a proposito del sistema di smaltimento in discarica, vogliamo ricordare due tra i sistemi di trattamento biologico dei rifiuti attualmente più progrediti. Anzitutto il **vermicomposting**, che consiste in una tecnica di trattamento dei rifiuti solidi svolta da microrganismi i quali vivono in associazione con i lombrichi. Il lombrico utilizzato industrialmente è il **red worm** (lombrico rosso), una specie che si presta ad allevamenti intensivi. Il prodotto finale della trasformazione è un materiale stabile, non fermentabile, facilmente trasportabile e confezionabile, con ottime caratteristiche fertilizzanti. I lombrichi in eccesso possono essere trasformati impiegati nella produzione di mangimi animali. Un impianto sperimentale è stato realizzato dall'Amministrazione comunale di Modena.

Per quanto riguarda il trattamento delle acque, oltre ai consueti metodi di filtraggio biologico da parte dei batteri, sono allo studio impianti di trattamento biologico basati sulla capacità propria delle **alghe** di assorbire l'azoto e il fosforo presenti nelle acque in seguito alle attività agricole e zootecniche. Anche in questo caso la biomassa eccedente (macrofite) potrebbe servire a impieghi diversi (energetico, fertilizzante, alimentare).

SCARICHI E DEPURATORI

Nei meandri degli scarichi urbani: il viaggio dei rifiuti verso il mare

Tutti sanno dove finiscono le acque di scarico (solo i gatti continuano a fissare l'acqua che scompare nel water): in genere si ritiene che, prima o poi, arrivino in mare. Più misterioso è, invece, il percorso compiuto per arrivarci. Una buona parte delle acque provenienti dagli insediamenti civili, spesso insieme alle acque «usate» provenienti da insediamenti industriali e artigianali, viene scaricata nelle fognature. Di queste, però, solo una parte è in buone condizioni, mentre molto scarso è lo stato di efficienza delle fognature più vetuste. Una percentuale minore delle acque non viene raccolta affatto.

Il sistema adottato per la maggior parte del territorio nazionale risale al secolo scorso ed è di tipo misto, nel senso che raccoglie sia le acque di scarico che quelle piovane. Per un corretto trattamento dei reflui, è poi necessario un processo di depurazione. Il sistema di fognature misto, a questo punto, in determinate situazioni locali si dimostra non funzionale: si è infatti costretti a realizzare impianti con una capacità maggiore e la variabilità del carico organico (la concentrazione varia a seconda dei periodi più o meno piovosi) crea non poche difficoltà tecniche di conduzione dell'impianto. In un impianto di depurazione, le acque di scarico vengono trattate in modo da ridurre o eliminare gli inquinanti entro determinati limiti di accettabilità previsti dalle leggi vigenti in materia in modo da salvaguardare la qualità delle acque in cui verranno immesse (fiumi, mari, laghi).

Un impianto tipico, adatto solo per centri di modeste dimensioni, comprende una zona di grigliatura, la sezione di ossidazione biologica a fanghi attivi, la sezione di decantazione e, infine, la sezione di disinfezione. Per impianti di maggiori dimensioni sono previsti trattamenti preliminari sia chimici che fisici (ad esempio desabbiatura, deoleazione e correzione del pH) e alcuni trattamenti terziari (come la deofosfatazione e la filtrazione su sabbia).

Nella regione Friuli-Venezia Giulia circa l'80% della popolazione estiva presente lungo la fascia costiera (molto superiore a quella invernale) è servita da fognature che recapitano in impianti di trattamento centralizzati, che scaricano a mare al largo mediante lunghe condotte sottomarine nel Golfo di Trieste (Trieste, Grado e Lignano); altri scarichi si trovano in acque slovene a Pirano, Isola e Capodistria.

Recentemente è stato ristrutturato l'impianto di depurazione di Trieste: il nuovo progetto prevede un impianto per una popolazione massima di 310000 abitanti. È in fase di rifacimento la rete delle fognature. In futuro vi verranno convogliate le acque provenienti da Muggia e da vari centri dell'altopiano carsico (Opicina, Banne, ...).

ECO DELLA STAMPA SCIENTIFICA

Un progetto cinese
Nella regione di Canton, una zona in rapido sviluppo nel Sud della Cina, è in corso di completamento una centrale elettrica alimentata con rifiuti domestici e industriali. La centrale brucerà 5 milioni di tonnellate di rifiuti all'anno e fornirà energia elettrica a tutta la zona circostante. («Warmer Bullettin», n. 36, febbraio 1993, p. 2).

Hong Kong, un vero disastro!
Ogni giorno Hong Kong scarica nelle acque costiere circa 2 milioni di tonnellate di rifiuti non trattati, tra cui sostanze chimiche e altri resti della produzione industriale. Il livello di inquinamento è arrivato a dei livelli drammatici, tanto che il governo ha deciso di offrire gratuitamente un servizio di raccolta e trattamento dei rifiuti industriali. L'impianto di depurazione ha iniziato la sua attività nel maggio 1993 e per ora raccoglie i rifiuti di 1500 produttori. («New Scientist», 5 giugno 1993, p. 6).

Europa e ambiente
Strasburgo, 1 ottobre 1993
L'Assemblea parlamentare del Consiglio d'Europa ha chiesto il varo di un **piano europeo** per lo smaltimento dei 2,2 miliardi di tonnellate di rifiuti prodotti ogni anno nei 31 Stati aderenti all'organizzazione (tutti gli Stati euro-occidentali più 8 paesi post-comunisti). In particolare è stata proposta l'introduzione di una **tassa ecologica** e di sgravi fiscali per i prodotti riciclati. La tassa ecologica dovrebbe finanziare lo smaltimento delle montagne di rifiuti industriali e urbani, che si accumulano in tutto il continente. (Ansa, 1 ottobre 1993)

la scienza da sfogliare

In Italia sono poche le pubblicazioni specificamente dedicate al problema della produzione, della raccolta e dello smaltimento dei rifiuti,perlopiù bisogna spulciare i libri di ecologia generale per trovare capitoli sul tema. Tra questi il testo base, utilizzato anche come manuale universitario, è Robert Ricklefs, Ecologia *(Zanichelli, Bologna 1993); i problemi di ecologia generale sono trattati in modo più semplice anche da Emilio Gardiol,* Noi e l'ambiente, *a cura della Lega Ambiente (Thema, Bologna 1989). Tim Shreeve,* L'ecologia *(Edizioni Paoline, Torino 1987), Jean Dorst,* Prima che la natura muoia *(Muzzio, Padova 1988) che contiene una bibliografia ampissima, Gianfranco Bologna,* Pianeta Terra *(Giorgio Mondadori, Milano 1990). Qualche accenno al problema dei rifiuti, integrato nella più generale questione dell'energia e dell'aumento dell'entropia, si trova in Enzo Tiezzi e Sergio Ulgiati,* Entropia e dintorni *(Alfabeti per l'ecologia, Giunti Marzocco, Firenze 1991). Günter Vollmer e Manfred Franz in* La chimica di tutti i giorni *(Zanichelli, Bologna 1990) ci insegnano a conoscere i prodotti di uso quotidiano, quindi a scegliere con più consapevolezza prodotti con un minor impatto ambientale. Per chi vuole una guida pratica che suggerisce come contribuire personalmente alla soluzione dei problemi ambientali e migliorare così la qualità della vita, segnaliamo Nika Hartmann,* Ecologia domestica *(Muzzio, Padova 1987) e Diane Mac Eachern,* Un pianeta da salvare *(Geo, Milano 1991).*

I problemi della Terra da un punto di vista globale, dallo stato dal patrimonio naturale alla condizione umana, sono presentati in Gaia, un pianeta da salvare, *a cura di Norman Myers (Zanichelli, Bologna 1987) indispensabile in una biblioteca di classe; gli aspetti politici ed economici sono trattati da Edward Goldsmith, Nicholas Hildyard, Peter Bunyard e Patrick McCully in* 5000 giorni per salvare il pianeta *(Zanichelli, Bologna 1991). Una documentazione accurata — accompagnata da dati aggiornati, tabelle e diagrammi — su leggi, dati statistici, problemi di gestione è contenuta nel capitolo* La produzione e lo smaltimento dei rifiuti *nella Relazione sullo stato dell'ambiente, pubblicato dal ministero dell'Ambiente (Istituto Poligrafico e Zecca dello Sato, Roma 1992).*

Per i lettori più giovani (secondo ciclo della scuola elementare e scuola media) sono da consigliare i libri della collana Obiettivo Ambiente della Editoriale Scienza, in particolare Barbara Taylor, Rifiuti *(Trieste 1992). Come sussidiario delle lezioni in classe è da segnalare il libro di Valeria Rovati,* Ecologia e ambiente *(La Scuola, Brescia 1987). Per cominciare a conoscere i termini smaltimento, recupero, raccolta differenziata, riciclaggio, ... si può leggere di Grazia Nidasio,* Parliamo di ecologia con Stefi *e* Parliamo di ecologia con Pino Verde *(Mondadori, Milano 1990), due libri di ecologia e rifiuti a fumetti anche per i più piccoli, e* Diario di un dodicenne con bassotto *(Autori vari, Carthusia, Milano 1988), una divertente guida a quello che i ragazzi possono fare a scuola, a casa, per strada,... per contribuire direttamente alla riduzione, al riciclo e allo smaltimento dei rifiuti.*

Tra le riviste segnaliamo «La nuova ecologia» che si occupa in generale dei problemi di ambiente e «Warmer Bullettin» pubblicato in inglese e tedesco dalla Warmer, un consorzio nato con lo scopo di raccogliere e diffondere informazioni sul problema dei rifiuti domestici. Il bollettino è distribuito gratuitamente a chi ne faccia richiesta: The Warmer Campaign, 83 Mount Ephraim, Tunbridge Wells, Kent TN4 8BS, Gran Bretagna.

E TU? cosa puoi fare

Suggerimenti e consigli di ecologia domestica

La strada verso la soluzione del problema dei rifiuti urbani non è né univoca né semplice da tracciare. Le ricerche e le esperienze sul campo, nazionali e internazionali, ci dicono infatti che il metodo ideale e adatto a ogni situazione non esiste, ma è necessario agire a tutti i livelli. Uno strumento utile per elaborare una legislazione adeguata, analizzare i metodi di produzione e migliorare i prodotti, e permettere ai consumatori di effettuare le proprie scelte più consapevolmente è il metodo detto Life cycle analysis. *È una serie di analisi che permette al produttore di quantificare il fabbisogno di energia e di materiale necessario, la quantità di rifiuti solidi, liquidi e gassosi generati a ogni stadio della vita del prodotto «dalla culla alla tomba», tenendo conto di un possibile riutilizzo o riciclaggio e dell'eventuale incenerimento o deposito in una discarica.*

In questo quadro si intravede una possibile strada per la soluzione del problema dei rifiuti, che dovrebbe essere scandita dalle seguenti pietre miliari:

1) Eliminare il più possibile la produzione di rifiuti già all'origine (nella fase di progettazione e produzione), introducendo eventualmente una **ecotassa** *che incentivi a ridurre gli imballaggi, a utilizzare materiali facilmente riciclabili e non inquinanti, a ridurre l'energia necessaria per la produzione e lo smaltimento del prodotto*

2) Riutilizzare o riusare ciò che non è stato possibile eliminare

3) Dove il riutilizzo e il riuso non sono possibili, recuperare i materiali con una raccolta differenziata (carta, vetro, plastica,...) e riciclarli

4) Se il materiale non è più riciclabile, utilizzare il suo contenuto energetico come fonte di energia alternativa

5) Oppure, depositarlo in una discarica che abbia il minimo impatto ambientale.

Affinché questa strada venga percorsa bene fino in fondo, è indispensabile la collaborazione di tutti gli attori: i produttori devono impegnarsi a offrire prodotti più ecologici, gli amministratori pubblici devono elaborare una legislazione opportuna, controllare e offrire le opportunità affinché questa venga rispettata, gli scienziati e i tecnici sviluppare tecniche e metodologie più affidabili e materiali più facilmente smaltibili, i cittadini collaborare nella raccolta differenziata e stimolare, con le loro scelte, gli amministratori pubblici e i produttori. Tutto ciò implica un globale cambiamento di atteggiamento e di abitudini e, quindi, un certo sforzo iniziale.

Dato che ogni cittadino è al contempo consumatore e, almeno nella fase iniziale, smaltitore di un determinato prodotto, senza una solida coscienza civile è molto difficile poter operare a salvaguardia dell'ambiente e senza il contributo attivo di ognuno di noi non c'è progetto di smaltimento dei rifiuti che possa funzionare. Ecco alcuni suggerimenti pratici di ecologia domestica:

Nel negozio

- Per la spesa, portati da casa una borsa di stoffa o riutilizza un sacchetto di plastica; usa più volte i contenitori (bottiglie e barattoli — meglio di vetro a cauzione piuttosto che di plastica —, sacchetti, contenitori delle uova, ...)
- Non acquistare prodotti che non ti servono veramente
- Potendo scegliere tra prodotti simili, acquista quello che è più facilmente riciclabile e che contiene meno materiali di scarto (imballaggio, involucri, ...)
- Limita al massimo l'acquisto di prodotti tossici o che possono diventarlo, come le plastiche che contengono cloro (PVC), certi detersivi e vernici, pile al mercurio e al cadmio, bombolette spray, ...

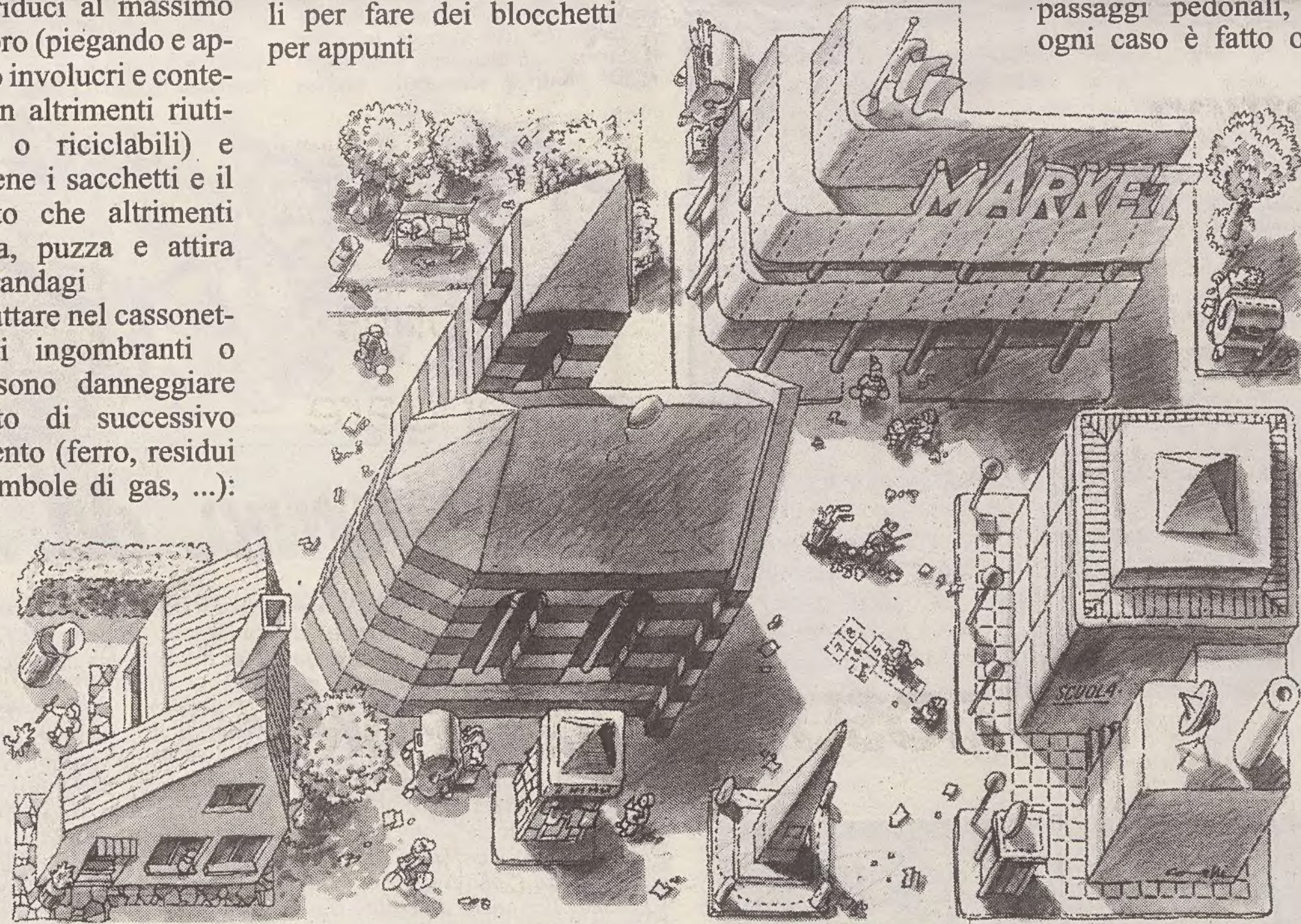
A casa

- Utilizza più volte contenitori e materiali (bottiglie, barattoli, carta, ...)
- Tra i materiali che non puoi riutilizzare, separa quelli recuperabili: la carta (tutta, non solo i giornali), il vetro, la plastica, le lattine di alluminio, le pile e le batterie, gli olii e i lubrificanti usati, i medicinali scaduti non devono finire nella spazzatura ma essere selezionati e depositati negli appositi contenitori per la raccolta. La raccolta differenziata di questi materiali può essere fatta da ognuno di noi ed è un obbligo per i Comuni, che per legge devono istituire e gestire il servizio
- Quando smetti un vestito o un paio di scarpe, recupera le parti ancora buone (come bottoni, cerniere, lacci, ...) e riutilizza la pelle e la stoffa come pezze o stracci per pulire la casa o la bicicletta
- Se hai un giardino, utilizza i rifiuti organici vegetali per fare il tuo compost (in commercio si trovano i contenitori adatti)
- Per la spazzatura «quotidiana», riduci al massimo l'ingombro (piegando e appiattendo involucri e contenitori non altrimenti riutilizzabili o riciclabili) e chiudi bene i sacchetti e il cassonetto che altrimenti si sporca, puzza e attira animali randagi
- Non buttare nel cassonetto rifiuti ingombranti o che possono danneggiare l'impianto di successivo smaltimento (ferro, residui edili, bombole di gas, ...): per sapere dove depositarli, chiedi al locale consorzio per la nettezza urbana (a Trieste rivolgiti all'inceneritore, via Giarizzole 34, tel. 827031)
- Non buttare nei contenitori per la raccolta differenziata materiali diversi da quelli richiesti
- Non sprecare acqua!

A scuola e sul lavoro

- Limita lo spreco della carta. Non buttare fogli ancora bianchi da un lato (e magari anche in buona parte dall'altro), tagliali e usali per fare dei blocchetti per appunti
- Organizza all'interno della scuola stessa la raccolta e la distribuzione di vestiti usati, giocattoli, elettrodomestici, e la raccolta differenziata della carta, delle pile usate, delle lattine
- Invita i tuoi compagni e colleghi a usare la carta riciclata, e proponi al preside e al consiglio di istituto di prendere questa decisione ufficialmente
- Limita al massimo l'uso di materiali di cancelleria tossici e quindi inquinanti come i correttori, gli evidenziatori, le colle tossiche, ...

Per la strada

- Ovvio! Non abbandonare rifiuti di nessun genere per strada, sulle spiagge, nei boschi, nei fiumi, ... I rifiuti hanno una lunga vita e il tuo gesto di oggi può aver conseguenze per molto tempo
- Non lavare la macchina per strada né vicino a corsi d'acqua o su terreni perché i detersivi contengono sostanze non biodegradabili inquinanti
- Fai in modo che il tuo cane non sporchi i marciapiedi, i giardini pubblici, gli spazi davanti ai negozi, i passaggi pedonali, ... In ogni caso è fatto obbligo al proprietario di provvedere all'immediata pulizia: le inadempienze possono essere punite con una multa
- Segnala al Comune incongruenze nella distribuzione dei cassonetti e dei raccoglitori per la raccolta differenziata, eventuali ritardi, difficoltà, inadempienze, ...
- Nei Comuni dove la raccolta differenziata non è ancora attiva, segnala al Comune tale necessità appoggiandoti eventualmente ad associazioni ambientaliste o rivolgendoti ai Consorzi obbligatori che operano nel campo dei rifiuti:
  - **Coala** (riciclaggio dei contenitori in alluminio per liquidi) Via delle Coppelle 35, Roma; tel. 06-6879950
  - **Cobat** (batterie al piombo esauste e rifiuti piombosi) Via Toscana 1, Roma; tel. 06-4740842
  - **Olii usati** Via del Giorgione 59, Roma; tel. 06-596931
  - **Replastic** (riciclaggio dei contenitori in plastica) Via Tomacelli 132, Roma; tel. 06-6833151
  - **Riciclaggio dei contenitori di vetro per liquidi** Via Monte Cervino 5/a, Milano; tel. 02-48012961

DALLE PAGINE PRECEDENTI

(continua dalla prima pagina)

Il problema è quello di trovare sistemi di riutilizzo dei rifiuti che siano considerati economicamente sostenibili. In Italia, una grande quantità di compost ottenuto con il trattamento dei rifiuti non trova poi impiego. Talvolta ciò accade per la cattiva qualità del prodotto, ma più spesso solo per motivi di mercato.

Quali sono i rischi ambientali di uno smaltimento inefficiente?

Balza agli occhi di tutti il degrado dell'ambiente provocato dall'accumulo e dalla circolazione sul territorio di rifiuti anche nocivi. In Italia, dei circa 26 milioni di tonnellate annue di rifiuti urbani e affini, viene effettivamente smaltito appena il 70%.

I rischi ambientali comunque non sono solo legati alla circolazione incontrollata dei rifiuti (con conseguente diffusione di sostanze tossiche e alterazione della componente microbica dei vari ambienti contaminati), ma possono essere anche legati a una cattiva gestione degli impianti di smaltimento: sia gli inceneritori che le discariche possono produrre gas tossici o comunque gas come metano e anidride carbonica, responsabili dell'effetto serra.

Cosa si può fare — personalmente e collettivamente — per contribuire a risolvere questi problemi?

Alcuni anni fa è stato organizzato un convegno dal titolo *Rifiuti, da problema a risorsa*. Questo titolo riassume secondo me l'atteggiamento che dovremmo tenere nei confronti del problema dei rifiuti. In natura i cataboliti sono effettivamente delle risorse. Le feci degli erbivori, ad esempio, restituiscono al pascolo gli elementi nutritivi asportati e arricchiscono il terreno di sostanza organica. Gli organismi morti vengono trasformati velocemente dai degradatori in energia e sostanze organiche e minerali che vengono riciclate nell'ecosistema. A un altro livello possiamo dire che un tempo i contadini consideravano il letame una vera ricchezza. Purtroppo noi invece dimentichiamo che la produzione dei beni ha richiesto consumo di energia e materiali che sono stati prelevati dall'ambiente naturale. Molte di queste risorse non sono rinnovabili, ma destinate a esaurimento; e anche le risorse rinnovabili, come ad esempio le foreste, hanno spesso cicli di ripristino molto lunghi. Sulla base di queste osservazioni dobbiamo assolutamente porci nella prospettiva di riutilizzare al massimo i nostri rifiuti, sia direttamente sia attraverso delle tecnologie che ne consentono il riutilizzo. Oggi questo atteggiamento non viene accettato facilmente perché è ritenuto antieconomico. Non si capisce a chi dovrebbe toccare di pagare per lo smaltimento dei rifiuti e per la ricerca di migliori tecnologie per il riciclaggio. Nella società dei consumi sembra più economico attingere sempre a nuove risorse piuttosto che usare i rifiuti per recuperare materiali ed energia. Questa è una conseguenza del fatto che non siamo ancora in grado di dare un valore economico alle risorse naturali che ci sembrano elargite all'infinito. L'economia di mercato, fondata sul profitto, non può rispondere in modo adeguato a questo problema, perché l'etica su cui si basa non si fonda sul rispetto e sulla riverenza — nel senso di Albert Schweitzer — per la natura e per la vita in generale. Già Platone e altri famosi filosofi greci e, poi, il romano Plinio si erano accorti di questa mancanza di rispetto, e criticavano violentemente il comportamento degli uomini che guardavano da vincitori alla rovina della natura a favore dei loro profitti. Solone ammoniva così gli ateniesi: «ma la grandezzà sua fiaccar con la loro stoltezza vogliono i cittadini, che al lucro hanno la mira». Se riflettiamo sul profitto sulla base dei principi della termodinamica (i quali, come sottolinea il fisico Morowitz, dicono in parole povere che nessuna cena è gratis), dobbiamo seriamente chiederci: chi pagherà il conto del banchetto del profitto? A questa domanda dobbiamo rispondere con urgenza, perché è caduto il muro di Berlino e quindi anche l'illusione che si possa costruire una società libera da quella economia che noi occidentali chiamiamo di mercato e di cui sembriamo essere schiavi.

Editore: Società Editoriale Libraria per azioni
Stampato presso: O.T.E. via Guido Reni 1.
Pubblicazione registrata al Tribunale di Trieste, n. 773 del 24-1-1990
Direttore responsabile: Margherita Hack
In redazione: Piero Budinich, Simona Cerrato, Ettore Panizon
Grafica: Giovanna Maiani
Disegni: Giuliano Comelli
Hanno collaborato: Aura Bernardi, Nicoletta Grandi, Paola Landri, Paola Rodari, Marina Tommasini